

IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN SEDAP MALAM MENGGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR*

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
IKHLASUL AMAL FAJ'R
NIM: 125150207111105



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG

2018



PENGESAHAN

IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT BUNGA SEDAP MALAM MENGUNAKAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR*

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :
IKHLASUL AMAL FAJ'R
NIM : 125150207111105

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
18 Januari 2018
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen pembimbing II

Dosen Pembimbing II

Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc
NIP.19680430 200212 1 001

Ir. Donald Sihombing, M.P.
NIP.19660914 199203 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika

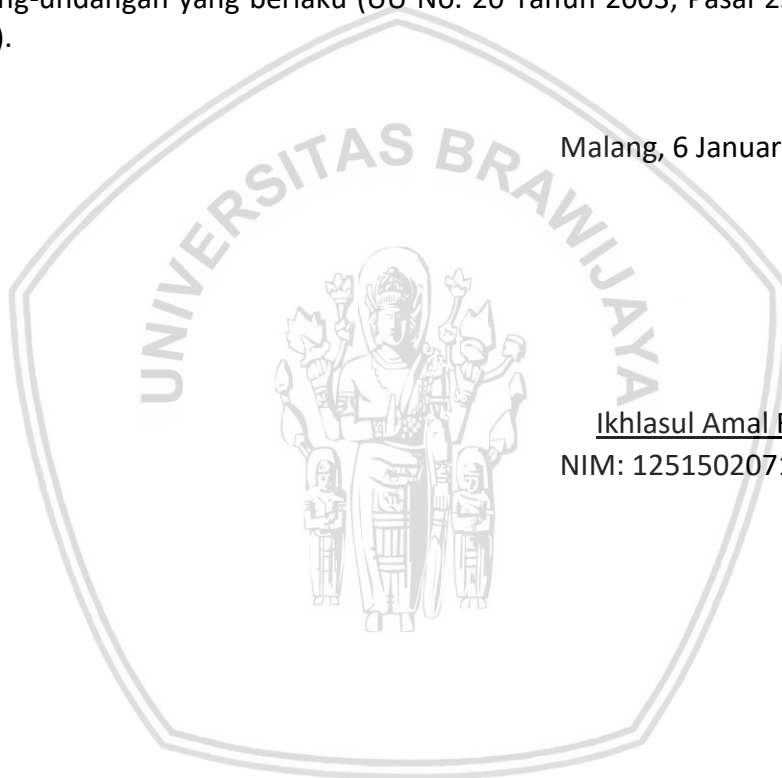
Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D
NIP 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 6 Januari 2018



Ikhlasul Amal Fai'r

NIM: 125150207111105

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Hama Dan Penyakit Bunga Sedap Malam Dengan Metode *K-nearest neighbor*”. Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam mendapatkan gelar sarjana komputer (S.kom) pada jurusan Teknik Informatika/Illmu Komputer, Universitas Brawijaya.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis berterimakasih sekali kepada banyak pihak yang sudah membantu dari berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT atas berkah dan hidayah-Nya yang tak terkira untuk kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dan laporan dengan baik.
2. Wayan Firdaus Mahmudy, S.Si., M.T., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.
3. Agus Wahyu Widodo, S.Kom., M.Cs., selaku Ketua Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.
4. Nurul Hidayat, S.Pd., M.Sc selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan saran dan kritik dalam proses pengerjaan dan penyusunan skripsi ini.
5. Ir.Donald Sihombing, M.P. selaku dosen pembimbing 2, yang telah memberikan saran dan kritik dalam proses penulisan dan penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya, atas arahan dan bantuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Kedua orangtua saya yang selalu mendoakan dan menyemangati serta memfasilitasi segala kebutuhan selama perkuliahan hingga penulisan skripsi ini selesai.
8. Seluruh teman dan kerabat yang telah bersedia memberi bantuan.
9. Seluruh pegawai dan staff BPTP Jawa timur

Penulis menyadari masih banyak terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Namun penulis berharap topik skripsi ini dapat menambah wawasan bagi para pembaca dan khususnya bagi mahasiswa Universitas Brawijaya.

Malang, 6 Januari 2018

Penulis
Ikhlasul.fajar99@gmail.com

ABSTRAK

Sedap malam (*Polianthes Tuberosa*) merupakan salah satu jenis tanaman hias yang berasal dari *family Agavaceae* yang memiliki banyak manfaat. Tetapi dalam budidayanya ditemukan beberapa kendala, diantaranya serangan hama dan penyakit yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi bunga. Untuk mempermudah petani mengidentifikasi hama dan penyakit tersebut, maka diperlukan suatu sistem, salah satu metode yang dapat digunakan adalah *k-nearest neighbor*. Setelah dilakukan implementasi dan pengujian, didapat hasil dengan akurasi tertinggi sebesar 94 %. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *algoritma k-nearest neighbor* pada sistem identifikasi hama dan penyakit tanaman bunga sedap malam dapat diterapkan dengan baik sehingga sangat bermanfaat bagi petani bunga sedap malam.

Kata Kunci : sedap malam, hama dan penyakit tanaman sedap malam, *k-nearest neighbor*



ABSTRACT

Tuberose (Polianthes Tuberose) is one of the ornamental plants that comes from the family Agavaceae which has many benefits. But in the cultivation found several obstacles, including pests and diseases that are very influential on growth and flower production. To facilitate farmers to identify pests and diseases, then needed a system, one of the methods that can be used is k-nearest neighbor. After the implementation and testing, the results obtained with the highest accuracy of 94%. Thus, it can be concluded that k-nearest neighbor algorithm on pest and plant flower diseases identification system can be applied well so that it is very beneficial for tuberose flower farmers.

Keywords: tuberose, polianthes tuberose , pest and diseases tuberose plant, k-nearest neighbor



DAFTAR ISI

Pengesahan	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
Kata Pengantar	v
ABSTRAK.....	v
i	
ABSTRACT	vi
i	
DAFTAR ISI	viii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan.....	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Bunga sedap malam.....	6
2.2.1 Bunga Sedap Malam	6
2.2.2 Taksonomi	6
2.2.3 Morfologi.....	7
2.2.4 Kegunaan dan Manfaat	8
2.2.5 Syarat Tumbuh	8
2.2.6 Hama dan Penyakit	9
2.3 <i>K-nearest neighbor</i>	12
2.4 Akurasi	14
BAB 3 METODOLOGI	15
3.1 Studi Literatur	16
3.1.1 Pengumpulan Data.....	16
3.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem	18

3.1.3 Implementasi Sistem.....	18
3.1.4 Pengujian.....	18
3.1.5 Penarikan Kesimpulan dan Saran.....	19
BAB 4 PERANCANGAN SISTEM.....	20
4.1 Analisa Kebutuhan perangkat lunak.....	20
4.1.1 Identifikasi Pengguna.....	20
4.1.2 Analisa Kebutuhan Masukan.....	20
4.1.3 Analisa Kebutuhan Proses.....	21
4.1.4 Analisa Kebutuhan Keluaran.....	21
4.2.1 Proses Klasifikasi.....	21
4.2.2 Normalisasi.....	22
4.2.3 Proses <i>K-nearest neighbor</i>	23
4.3 Perancangan sistem.....	24
4.3.1 Perhitungan Manual.....	24
4.3.2 Perancangan Antarmuka.....	29
4.3.3 Antarmuka Tampilan Beranda.....	29
4.4 Implementasi Sistem.....	31
BAB 5 IMPLEMENTASI.....	32
5.1 Lingkungan Implementasi.....	32
5.1.1 Lingkungan Implementasi Perangkat Keras.....	32
5.1.2 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak.....	32
5.2 Batasan Implementasi.....	32
5.3 Implementasi Program.....	33
5.3.3 Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor.....	36
5.4 Implementasi Antarmuka.....	39
5.4.1 Antarmuka Halaman Awal.....	39
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	41
6.1 Pengujian Akurasi Data.....	41
6.1.1 Pengujian Pengaruh Variasi Nilai K Terhadap Tingkat Akurasi ...	41
6.1.2 Analisis Hasil Pengaruh Variasi Nilai K.....	41
BAB 7 PENUTUP.....	43
7.1 Kesimpulan.....	43

7.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Bunga sedap malam atau yang mempunyai nama latin *Polianthes Tuberosa* merupakan salah satu jenis tanaman hias yang berasal dari *family agavaceae*. Bunga sedap malam biasa mekar dimalam hari, tanaman ini tumbuh hingga 45 cm dan menghasilkan rumpun bunga putih. Daunnya panjang dan berwarna hijau muda yang mengumpul pada pangkal batang. Bunga ini juga terkenal akan aroma wanginya yang dapat tercium pada malam hari. Keharuman bunga ini tidak kalah dengan keharuman bunga melati. Bunga sedap malam juga memiliki banyak manfaat lain. Diantaranya sebagai tanaman hias dan sebagai campuran parfum. Tak hanya itu, bunga yang menjadi simbol sebagai maskot Provinsi Jawa Timur ini juga banyak dimanfaatkan sebagai campuran makanan dan obat obatan. Menurut prof. HM Hembing, bunga sedap malam biasanya dimanfaatkan untuk pengobatan alternatif seperti halnya penyakit katarak, dengan cara merebus bunganya dan digunakan untuk mencuci mata setelah air rebusannya dingin. Akar bunga sedap malam ini juga bermanfaat untuk penyakit rematik (Wikipedia, 2016). Oleh karena itu bunga tersebut semakin banyak dicari orang karena memiliki banyak manfaat. Namun dalam budidayanya ditemukan berbagai kendala, diantaranya serangan hama dan penyakit yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi bunga.

Sulitnya mengidentifikasi jenis hama dan penyakit pada tanaman bunga sedap malam membuat petani bingung untuk menentukan hama dan penyakit apa yang sedang menjangkit tanamannya. Hal tersebut disebabkan jenis hama dan penyakit pada tanaman bunga sedap malam memiliki banyak kemiripan pada tiap masing-masing gejala. Akibatnya banyak dari petani yang tidak dapat menyelesaikan masalah hama dan penyakit pada bunga ini. Terkadang hal tersebut menjadi persoalan tersendiri, tidak semua petani tahu akan macam-macam penyakit yang ada pada tanaman ini. Kebanyakan petani mencoba mengatasi masalah yang timbul pada bunga sedap malam dengan menggunakan pengalaman yang pernah mereka alami. Tak jarang solusi yang mereka pakai untuk mengatasi masalah pada tanaman tersebut semakin memperparah kondisinya. Meskipun terkadang banyak juga petani yang berhasil mengatasi persoalan itu, akan tetapi pendapat serta informasi tersebut masih harus dipertimbangkan dengan baik dan benar. Ketidak pastian serta ketidak sempurnaan informasi yang ada dapat menjadi sumber kerumitan dalam menangani sebuah masalah. Sehingga untuk mengatasi masalah yang timbul tersebut dibutuhkan keahlian lebih bagi para petani.

Pengetahuan petani tentang penyakit bunga sedap malam yang kurang memadai membuat sebagian petani melakukan sendiri identifikasi hama dan penyakit dengan pengetahuan yang terbatas. Akibatnya penanganan penyakit pada tanaman bunga sedap malam ini kurang optimal. Oleh sebab itu dibutuhkan keahlian seorang pakar untuk menyelesaikan masalah tersebut. Pada penelitian

ini dibuatlah sebuah sistem identifikasi untuk mendiagnosa jenis-jenis hama dan penyakit pada bunga sedap malam. Dengan dibuatnya sistem tersebut ketergantungan pada seorang pakar dapat dikurangi, dikarenakan jumlah pakar bunga sedap malam yang ada pada saat ini tidak banyak. Diharapkan setelah terdiagnosa jenis penyakitnya, sistem juga akan memberikan saran untuk menanganinya.

Dalam menyelesaikan masalah, sebuah sistem identifikasi memerlukan suatu metode *klasifikasi* berdasarkan fitur yang ada pada data latih untuk dicocokkan dengan data uji sehingga dihasilkan sebuah output dari pemrosesan metode klasifikasi tersebut yang nantinya akan menjadi sebuah informasi yang berguna. Ada berbagai macam metode klasifikasi yang sering digunakan oleh peneliti, salah satunya adalah metode *K-nearest neighbor (K-NN)* (Prasetyo, 2012)

Metode K-nearest neighbor (K-NN) merupakan metode klasifikasi yang digunakan untuk mengatasi masalah dalam pengklasifikasian yang cenderung mengatur jumlah data latih yang memiliki nilai mayoritas. Karena prinsip mayoritas *K-NN* mengklasifikasikan data baru berdasarkan data mayoritas kelas yang ada pada jumlah *K* atau tetangga terdekat dari data baru tersebut (Wisdariantio, 2013).

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan suatu penelitian tentang "*Identifikasi Hama Penyakit Pada Tanaman Hias Sedap Malam Menggunakan Metode K-nearest neighbor*". Pada sistem yang akan dibuat nantinya *user* dapat memasukkan gejala penyakit yang tampak pada tanaman hias sedap malam. Dari gejala penyakit yang diinputkan tersebut datanya akan diproses dengan metode *K-nearest neighbor*. *Output* dari sistem ini yaitu jenis penyakit tanaman sedap malam. Sistem ini diharapkan mampu membantu petani mengidentifikasi jenis penyakit serta memberikan saran dan solusi penanganannya secara tepat pada bunga sedap malam.

1.2 Rumusan masalah

Masalah yang dibahas dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengidentifikasi penyakit dengan menerapkan metode *k-nearest neighbor* untuk mendiagnosa hama penyakit pada bunga sedap malam ?
2. Berapa hasil akurasi dan pengujian dari metode *k-nearest neighbor* untuk diagnosa hama penyakit tanaman sedap malam ?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui bagaimana mengidentifikasi penyakit dengan metode *k-nearest neighbor* untuk diagnosa hama dan penyakit pada bunga sedap malam.
2. Menghitung akurasi dari sistem identifikasi penyakit bunga sedap malam dengan metode *k-nearest neighbor*.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat mempermudah dan bermanfaat bagi petani untuk mengidentifikasi hama dan penyakit bunga sedap malam tanpa harus berhubungan langsung dengan pakar. Selain itu penulis ingin mengetahui akurasi dari metode klasifikasi *k-nearest neighbor* untuk mendeteksi serangan hama dan penyakit pada bunga sedap malam.

1.5 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang telah diuraikan dapat terfokus dan tidak meluas maka diperlukan adanya batasan-batasan pada penelitian ini, yakni :

1. Data yang digunakan pada penelitian ini diambil dari BPTP Jawa Timur yang terletak di Karangploso, kota Malang, Jawa Timur.
2. Data yang dipakai pada penelitian ini berjumlah 18 gejala dan 5 jenis penyakit.
3. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah *PHP* dengan *database MySQL*

1.6 Sistematika pembahasan

BAB I Pendahuluan

Bab ini memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan yang digunakan untuk pembuatan laporan identifikasi hama dan penyakit pada bunga sedap malam menggunakan metode *k-nearest neighbor*.

BAB II Landasan Pustaka

Bab ini menguraikan kajian pustaka serta dasar teori yang mengaitkan referensi mengenai penelitian identifikasi hama dan penyakit pada bunga sedap malam menggunakan metode *k-nearest neighbor*.

BAB III Metodologi

Bab ini membahas metode yang digunakan dalam penulisan laporan serta perancangan identifikasi hama dan penyakit pada bunga sedap malam menggunakan metode *k-nearest neighbor*

BAB IV Implementasi

Bab ini membahas implementasi dan penerapan metode yang digunakan pada identifikasi hama dan penyakit pada bunga sedap malam menggunakan metode *k-nearest neighbor*.

BAB V Pengujian

Bab ini membahas tentang teknik pengujian dari identifikasi hama dan penyakit pada bunga sedap malam menggunakan metode *k-*

nearest neighbor yang telah diimplementasikan. Pengujian yang digunakan yakni pengujian akurasi.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini memuat kesimpulan dari seluruh uraian-uraian bab yang dikerjakan pada laporan identifikasi hama dan penyakit pada bunga sedap malam menggunakan metode *k-nearest neighbor*. Serta saran yang tepat untuk mengembangkan sistem ini lebih lanjut.



BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini terdiri dari dua pokok pembahasan yaitu kajian pustaka dan dasar teori. Pada pokok pembahasan kajian pustaka pada penelitian ini akan membahas dan membandingkan penelitian sebelumnya yaitu *k-nearest neighbor* dengan objek yang berbeda. Pada pokok pembahasan dasar teori akan membahas mengenai teori penunjang yang berkaitan dengan penelitian ini dari berbagai sumber sebagai landasan penelitian yang dilakukan berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah meliputi bunga sedap malam, sistem pakar, metode *k-nearest neighbor* dan akurasi.

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka pada penelitian ini terdiri dari referensi beberapa penelitian atau skripsi yang telah dikerjakan sebelumnya pada objek yang berbeda dengan metode yang sama dan pada objek yang sama dengan metode yang serupa. Dimana metode dan objek tersebut akan menjadi acuan peneliti dalam melakukan penelitian.

Peneliti sebelumnya yang membahas penerapan Algoritma *K-Nearest Neighbor* dengan data input berupa gejala penyakit tuberkulosis pada anak, dan memiliki parameter yang berupa kontak TB uji *tuberculin*, keadaan gizi, demam, batuk, pembesaran kelenjar, pembengkakan tulang, foto *rontgen* dada, dan tes *mantoux*. Proses pada penelitian ini yaitu membuat skor pada gejala TB, menghitung derajat keanggotaan, menentukan parameter *k*, menghitung jarak *Euclidean*, mengurutkan objek kedalam kelompok yang mempunyai jarak *Euclid* terkecil, mengumpulkan kategori *y* dengan kategori *K-nearest neighbor* yang paling mayoritas maka akan dapat diprediksi nilai *query instance* yang telah dihitung (Anggraeni, 2014).

Penelitian lainnya yang melakukan proses pengklasifikasian, dapat membantu mengklasifikasikan minuman *wine* dalam pelabelan kelas, sehingga dapat menggantikan peran seorang pakar. Pengklasifikasian yang dilakukan pada minuman *wine* ini menggunakan metode *K-Nearest Neighbor(K-NN)*, karena metode ini memiliki tingkat akurasi yang cukup baik. *K-Nearest Neighbor* merupakan metode yang mampu memberikan sebuah keputusan dalam bentuk klasifikasi yang terbagi atas kategori tertentu yang dasar pengklasifikasiannya didapat dari hasil perhitungan dan analisa data latih yang ada. Dari hasil pengujian beberapa skenario disimpulkan bahwa Metode *K-Nearest Neighbor* yang diterapkan pada penelitian ini menghasilkan akurasi maximum sebesar 68,75% terjadi saat nilai *k* = 16, dan pada pengujian jumlah data, 80% atau 132 data sebagai data latih dan 20% atau 33 data sebagai data uji dari total 165 data, hasil akurasi maksimumnya 66,48 %. Dengan demikian, algoritma *K-Nearest Neighbor* dapat menggantikan peran pakar dalam pengklasifikasian *wine*. (Arandika, 2014)

2.2 Bunga sedap malam

2.2.1 Bunga Sedap Malam

Beberapa sumber mengatakan bunga sedap malam bukan bunga yang asli berasal dari Indonesia, melainkan berasal dari negara Meksiko, dan mulai diperkenalkan di Indonesia sejak masuknya bangsa Eropa dan China. Oleh suku *Astek* bunga sedap malam dinamakan *omixochitl* atau bunga tulang. Dalam Bahasa Inggris juga dikenal dengan nama *Tuberose* yang menunjukkan bahwa bunga ini memiliki umbi. Di India bunga ini dinamai *ratkirani* yang berarti ratu malam, sedangkan di Persia bunga ini diberinama *Maryam*.

Tanaman ini tumbuh di daerah beriklim tropis dan sub tropis. Bunga sedap malam terkenal dengan keharumannya yang tahan lama, sehingga banyak digunakan sebagai bahan baku untuk membuat parfum. Karena memiliki banyak kegunaan, maka Bunga ini banyak dibudidayakan di Indonesia. (Agroteknologi, 2017). Bunga sedap malam memiliki ciri tumbuh yang biasanya merumpun dengan tinggi sekitar 0,5 – 1,5 meter. Setiap rumpun memiliki :

- Batang yang tumbuh dari satu atau beberapa umbi induk dan beberapa umbi anak. Umbi ini merupakan bang semu sekaligus sebagai penyimpan makanan.
- Daun bunga sedap malam berbentuk panjang pipih berwarna hijau mengkilat di bagian permukaan atas dan hijau muda pada bagian permukaan bawah daun. Pada pangkal daun terdapat bitnik-bintik berwarna kemerah-merahan dan biasanya bunga sedap malam memiliki daun yang berukuran hingga 60 cm.
- Tangkai bunga muncul di ujung tanaman berbentuk memanjang dan beruas-ruas. Di setiap ruas muncul daun bunga yang berbentuk pipih memanjang dengan ukuran lebih kecil dari daun biasa. Pada tangkai bunga melekat 5-12 kuntum bunga (terkadang lebih) dengan mahkota bunga berwarna putih dan sedikit kemerahan dibagian ujung.

2.2.2 Taksonomi

Dalam taksonomi tumbuhan, tanaman bunga sedap malam diklasifikasikan sebagai berikut :

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisi</i>	: <i>Magnoliophyta</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Liliopsida</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Asparagales</i>
<i>Famili</i>	: <i>Agavaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Polianthes</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Polianthes Tuberosa</i>

Di Indonesia sendiri sedap malam merupakan tanaman *introduksi* dan telah ditanam sejak lama, sehingga dianggap sebagai *varietas* lokal. *Kultivar* lokal sedap malam berbunga semi ganda asal Pasuruan telah dilepas sebagai *varietas* unggul nasional dengan nama Roro Anteng oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur bekerjasama dengan Pemerintah Kabupaten Pasuruan. Sementara sedap malam berbunga ganda asal Cianjur telah dilepas oleh Balai Penelitian Tanaman Hias bekerjasama dengan Pemerintah Kabupaten Cianjur sebagai *varietas* unggul nasional dengan nama Dian Arum (Sihombing, 2008).

2.2.3 Morfologi

Tanaman bunga sedap malam dapat tumbuh hingga mencapai 45 cm dan menghasilkan rumpun bunga berwarna putih. *Morfologi* bunga sedap malam didukung oleh komponen utama yaitu, bunga, daun, tangkai, batang (Ainun Zuhrah, 2010)

1. Bunga

Bunga sedap malam ini tidak bermekaran secara bersamaan akan tetapi secara bergantian. Bunga yang letaknya pada bagian bawah akan mekar terlebih dahulu sebelum bunga yang berada di atasnya mekar dan begitu seterusnya secara bergantian. Sepertihalnya bunga jenis lain, bunga ini juga memiliki beberapa varian warna seperti merah muda, kuning dan putih. Untuk penyebarannya bunga berwarna putih yang paling mendominasi.

Bunga sedap malam terkenal akan aroma wanginya yang dapat tercium pada malam hari. Keharuman bunga ini tidak kalah dengan keharuman bunga melati. Bau wangi bunga ini memiliki kesegaran yang mampu bertahan lama, oleh karena itu bunga beraroma wangi ini biasanya juga dimanfaatkan sebagai bahan untuk pembuatan parfum.

Meskipun telah dipotong, bunga yang menjadi salah satu lambang provinsi Jawa Timur ini kesegarannya mampu bertahan selama 5 sampai 10 hari. Selain itu, tanaman beraroma wangi ini akan berbunga setelah berumur 4-5 bulan dari masa awal penanaman.

2. Daun

Daun tanaman ini memiliki bentuk yang pipih memanjang, pada bagian atas permukaan daun berwarna hijau mengkilat sedangkan bagian bawah daun memiliki warna hijau muda, terdapat juga bintik-bintik berwarna merah yang mengumpul di pangkal batangnya. Ukuran daun bunga sedap malam dapat mencapai hingga 60 cm

3. Tangkai

Tangkai tanaman ini berbentuk memanjang dan beruas-ruas, dan terdapat pada ujung tanaman. Pada setiap ruas bisa dijumpai bunga dengan ukuran kecil. Pada tangkai bunga sedap malam menempel 5-12 kuntum bunga dengan mahkota yang berwarna putih dan sedikit kemerahan dibagian ujungnya.

4. Batang

Bunga sedap malam memiliki batang tanaman yang dapat tumbuh beberapa umbi induk. Umbi yang tumbuh ini merupakan batang semu yang berfungsi sebagai tempat cadangan makanan.

2.2.4 Kegunaan dan Manfaat

Selain memiliki bentuk bunga yang cantik dan semerbak harum wanginya. Bunga yang menjadi salah satu ciri khas Jawa Timur ini ternyata juga memiliki manfaat sebagai campuran beraneka ragam minyak wangi. Seiring berjalannya waktu, kini bunga sedap malam juga dimanfaatkan sebagai campuran berbagai masakan. Diantaranya adalah sup, yang jika diberi campuran bunga ini akan terasa lebih gurih dan wangi (Suyati, 2001)

Selain bermanfaat sebagai campuran wewangian dan masakan, bunga sedap malam juga banyak bermanfaat bagi kesehatan. Misalnya sebagai pereda radang tenggorokan, menambah tenaga dan stamina, mengobati *influenza*, mencegah *insomnia*, *anemia*, mengobati katarak, dan juga dapat menimbulkan efek relaksasi (menenangkan) bagi yang mungkin merasa stress sekaligus depresi karena beban kerja serta beban aktifitas yang sangat menyita waktu.

2.2.5 Syarat Tumbuh

Sedap malam berbunga tunggal dan semi ganda lebih cocok ditanam di dataran rendah dengan elevensi di bawah 50 m dpl. Sedap malam berbunga ganda cocok ditanam di daerah dengan elevensi di atas 100 m sampai 600 m dpl. Bila sedap malam berbunga tunggal dan semi ganda ditanam di dataran sedang, maka bunga yang dihasilkan akan memiliki tangkai bunga yang agak panjang, tidak kokoh dan kurang kekar serta malai bunga agak panjang dan bagian ujung malai terkulai dengan jumlah kuntum bunga lebih sedikit. Kualitasnya menjadi jelek dan tidak layak untuk dijual (Sihombing, 2008).

1. Benih

Benih atau bibit sedap malam berupa umbi yang diperoleh dari tanaman produksi yang telah berumur lebih dari 1,5 tahun. Ukuran (diameter) umbi rata-rata 1 – 2 cm dan telah dikeringkan selama lebih kurang 2 – 3 minggu di bawah terik matahari. Sebaiknya umbi disimpan lebih dahulu antara 1 – 2 bulan sebelum tanam dengan tujuan agar setelah ditanam tunas akan lebih cepat keluar (Sihombing, 2008).

2. Pengolahan tanah

Tanah dibersihkan dari gulma dan dicangkul sampai halus. Kemudian dibuat bedengan dengan lebar 100 cm, tinggi 30 cm dan panjang tergantung luas lahan. Setiap bedengan terdiri dari tiga baris tanaman. Pupuk dan pemupukan : Pupuk kandang dapat berupa kotoran ayam, kuda, domba atau kompos yang telah matang (siap pakai). Dosis sebanyak 20 sampai 30 ton/ha atau 2 – 3 kg per m². Pupuk kandang ditaburkan merata setelah bedengan dibuat dan ditutup dengan tanah pada saat merapikan bedengan (1 minggu sebelum tanam). Pemberian pupuk kandang berikutnya dilakukan dengan *interval* 5 – 6 bulan. Pupuk NPK

diberikan sebulan setelah tanam atau diperkirakan akar pada umbi telah tumbuh dan berkembang dengan baik, sehingga pupuk yang diberikan dapat diserap langsung oleh tanaman. Dosis pupuk sebanyak 200 kg/ha atau 200g/m². Pemberian pupuk NPK berikutnya dilakukan dengan interval 3 bulan. Selain itu, pupuk daun dapat juga disemprotkan sesuai dengan dosis anjuran dengan interval 2 minggu (Sihombing, 2008).

3. Penanaman

Jarak tanam yang digunakan adalah 30 cm antar barisan dan 25 cm dalam barisan. Sebelum penanaman terlebih dahulu dibuat lubang tanam dengan kedalaman sekitar 5 cm, kemudian umbi sedap malam dimasukkan ke dalam lubang dan ditutup dengan tanah (Sihombing, 2008).

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan berupa penyiangan dan pengairan dapat dilakukan satu bulan satu kali. Sementara penyiraman dilakukan satu minggu satu kali. Pada musim kemarau yang panjang pengairan dilakukan dengan cara memenuhi saluran antar bedengan dengan air sampai penuh dan dibiarkan satu malam. Tindakan tersebut sangat bermanfaat untuk mencegah serangan hama kutu dompolan agar tidak sampai ke bagian umbi sedap malam (Sihombing, 2008).

2.2.6 Hama dan Penyakit

1. Trips



Gambar 2.1 Hama trips pada bunga sedap malam

Hama utama yang menyerang tanaman sedap malam adalah *thrips* (*Thaeniothrip sp.*), kutu dompolan atau *mealybugs* (*Dysmicoccus brevipes*) dan kutu perisai (*Coccus sp.*). Ketiga hama tersebut akan muncul pada musim kemarau yang panjang.

Thrips mulai menyerang sejak awal penanaman hingga sedap malam berbunga. Hama tersebut ditemukan pada celah-celah antar daun dan juga pada daun yang masih menguncup. Awal serangan ditandai dengan adanya bekas gigitan pada permukaan daun dan akhirnya berubah menjadi kecoklatan bila serangan sudah lanjut. Penyiraman pada tanaman yang terserang disiang hari untuk menurunkan suhu disekitar pertamanan dan menghilangkan nimfa pada

daun. Dengan menggunakan *insektisida* berbahan aktif *diafentiuron*(Sihombing, 2008) .

2. Kutu Dompolan (Cabuk putih)



Gambar 2.2 Hama kutu dompolan pada bunga sedap malam

Kutu dompolan menyerang tanaman dengan cara mengisap cairan sehingga dapat merusak tanaman. Kutu dompolan mulai menyerang pada musim kemarau sehingga hama ini perlu diwaspadai. Bila permukaan tanah dibiarkan sampai retak, maka hama kutu dompolan akan menyerang bagian umbi dan dapat menyebabkan kegagalan panen. Untuk mengendalikan hama tersebut yaitu melakukan Sanitasi lahan yang baik. Menggunakan *parasitoid* jenis lebah dan *predator* dari bangsa kepik. Menggunakan *insektisida* berbahan aktif *diafentiuron* dan ditambahkan *mineral oil* dengan dosis 1 cc/liter

3. Kutu perisai



Gambar 2.3 Hama kutu perisai pada bunga sedap malam

Kutu Perisai umumnya menyerang tanaman pada saat berumur diatas satu tahun. Gejala serangan kutu perisai ini ditandai dengan semut mengkerubuti tanaman.

Kerusakan yang ditimbulkan adalah daun menguning, layu, kering dan akhirnya mati. Pengendalian secara mekanik dengan memencet kutu yang ditemukan dipucuk daun bila populasi kutu masih rendah. Dengan perompesan daun yang terserang. Menggunakan insektisida berbahan aktif *streptomisin sulfat* apabila populasi kutu tinggi.

4. *Botrytis* (Bercak hitam)



Gambar 2.4 Penyakit *botrytis* pada bunga sedap malam

Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Botrytis sp.* Penyakit ini mudah terjadi pada kondisi lingkungan yang lembap dan panas. Paling sering menyerang bunga. Gejala utama yang terlihat adalah bunga atau daun terdapat bercak-bercak hitam yang berakibat pada pembusukan. Penyemprotan *fungisida sistemik* seperti *Folicur 25 WP* dosis 2 gr/Liter atau *Folicur 250 EC* dosis 2 ml/Liter cukup membantu untuk mengatasi penyakit ini. Jika tanaman telah terserang penyakit hal yang terpenting adalah memisahkan dan menghilangkan bunga dan daun yang *terinfeksi*, atau tanaman keseluruhan jika diperlukan. Hindari pemusnahan tanaman saat kondisi basah/lembap karena lebih mudah menyebarkan *spora*.

5. *Xanthomonas* (Bercak daun)



Gambar 2.5 Penyakit *xanthomonas* pada bunga sedap malam

Penyakit bercak daun disebabkan oleh *Xanthomonas sp.* Penyakit ini biasanya terjadi ketika musim hujan. Gejala awal terkenanya penyakit bercak daun adalah munculnya bercak kecoklatan pada daun dan nantinya akan membusuk dan mengering. Pengendalian dapat dilakukan dengan cara perompesan daun atau menggunakan bakterisida berbahan aktif *streptomisin sulfat* yang disemprotkan sesuai dengan kebutuhan.

2.3 *K-nearest neighbor*

K-nearest neighbor merupakan sebuah metode algoritma untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data yang memiliki jarak terdekat dengan objek tersebut. *K-nearest neighbor* termasuk dalam algoritma *supervised learning* dimana hasil dari *query instance* yang baru akan diklasifikasikan berdasarkan dari mayoritas kategori yang ada, dan nantinya kelas yang paling banyak akan menjadi kelas dari hasil klasifikasi (Anggraeni, 2014).

Langkah-langkah pada algoritma *K-nearest neighbor* adalah sebagai berikut (Meristika, 2013) :

1. *Normalisasi*

Langkah awal yang dilakukan yaitu menormalisasi parameter terhadap nilai data uji dan data latih. Hal tersebut dilakukan karena atribut cenderung memiliki rentang nilai yang bervariasi. Atribut yang telah dinormalisasi nantinya akan digunakan pada proses klasifikasi. Dalam penelitian kali ini menggunakan *min-max*. Persamaan dibawah ini merupakan persamaan yang digunakan untuk menghitung normalisasi.

$$v^1 = \frac{v - \min_A}{\max_A - \min_A} \quad (2.1)$$

Dimana :

V^1 = hasil norrmalisasi yang nilainya berkisar antara 0 dan 1

V = Nilai atribut A yang akan dinormalisasi

\min_A = nilai minimum dari suatu atribut, A

\max_A = nilai maksimum dari suatu atribut A

2. Menghitung kuadrat jarak *Euclidean*

Langkah selanjutnya adalah menghitung jarak terdekat antara data uji dengan data latih. Perhitungan ini dengan tujuan untuk menentukan perbedaan antara nilai-nilai *atribut* pada *record* x_1 dan x_2 . Persamaan dibawah ini merupakan persamaan untuk menghitung jarak menggunakan *Euclidean*.

$$\begin{aligned} x_1 &= (x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1n}) \\ x_2 &= (x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2n}) \\ d(x_1, x_2) &= \sqrt{\sum_{r=1}^n (a_r(x_1) - a_r(x_2))^2} \end{aligned} \quad (2.2)$$

Dimana :

x_1 dan x_2 = dua *record* dengan n *atribut*

n = banyaknya data

$d(x_1, x_2)$ = jarak *Euclidean*

a_r = nilai atribut ke- r pada *record*

3. Mengurutkan berdasarkan nilai jarak *Euclidean*

Setelah memperoleh nilai jarak *Euclidean*, data diurutkan berdasar jarak euckidean terkecil. Hal ini menunjukkan kemiripan data uji terhadap data latih yang paling dekat. Semakin kecil nilai jarak euclicean maka akan semakin dekat kemiripan kelas pada data uji.

4. Diambil sebanyak K tetangga

Setelah data diurutkan, langkah selanjutnya diambil sebanyak k tetangga terdekat untuk memprediksi label kelas dari *record* baru menggunakan label kelas tetangga.

5. Target *output* kelas mayoritas

Dengan menggunakan mayoritas kategori *K-nearest neighbor* maka kelas target *output* data yang baru merupakan kelas yang mayoritas.

2.4.3 Kelebihan *K-nearest neighbor*

Algoritma *K-nearest neighbor* memiliki dua keunggulan utama jika dibandingkan dengan algoritma *K-nearest neighbor* yaitu (Putri, et al., 2010) :

- Algoritma ini mampu mempertimbangkan sifat tidak jelas (ambigu) pada kelasnya dari tetangga jika ada. Metode ini telah dirancang sedemikian rupa agar tetangga yang memiliki sifat ambigu tersebut tidak memainkan peranan penting dalam klasifikasi saat ini.
- Sebuah *instance* akan memiliki derajat nilai keanggotaan pada setiap kelas sehingga akan memberikan kekuatan lebih atau kepercayaan suatu *instance* yang berada pada kelas tersebut.

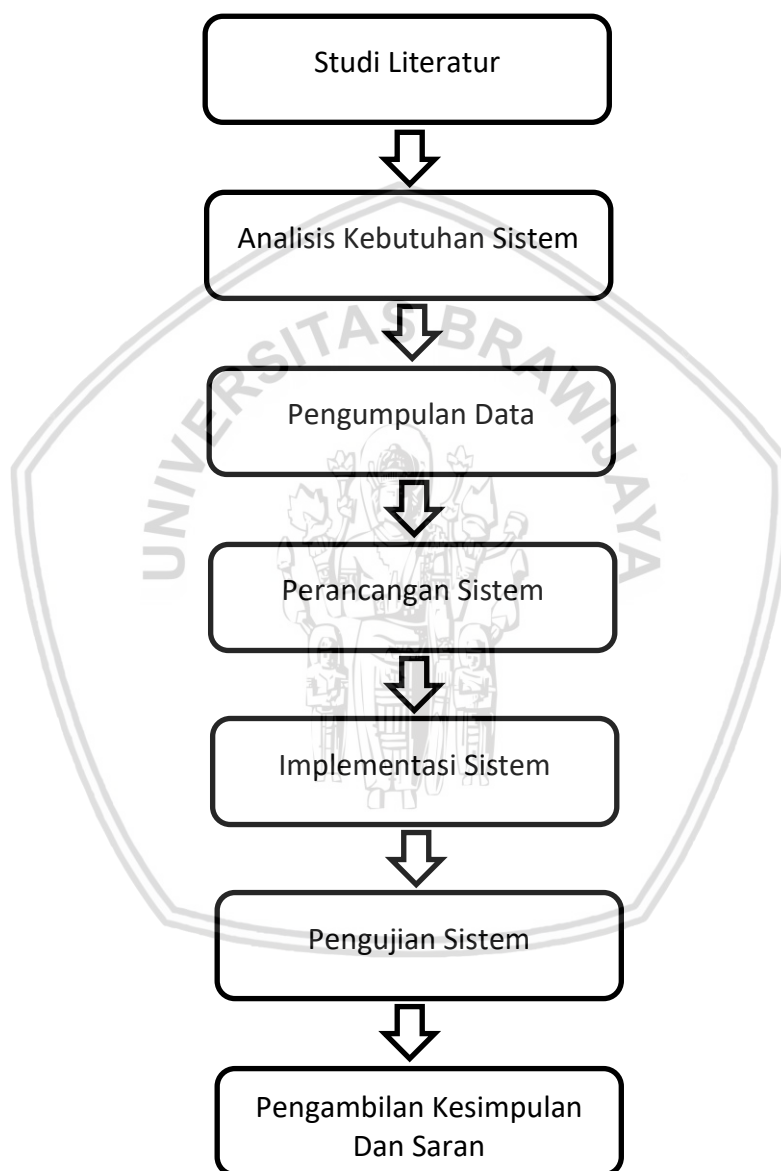
2.4 Akurasi

Agar dapat mengetahui seberapa besar nilai kebenaran yang dilakukan oleh sistem terhadap data uji, maka dilakukan perhitungan akurasi. Semakin banyak nilai yang benar, maka semakin tinggi nilai akurasi yang diperoleh. Cara menghitung akurasi menggunakan persamaan 2.5

$$\text{Akurasi (\%)} = \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \times 100\% \quad (2.5)$$

BAB 3 METODOLOGI

Pada bab ketiga ini berisi tentang metode langkah-langkah yang dilakukan untuk penyusunan skripsi. Langkah-langkah ini meliputi studi literatur, analisis, kebutuhan sistem, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem dan yang terakhir adalah pengambilan kesimpulan dan saran. Gambaran umum tahapan dari penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alur Metodologi Penelitian

3.1 Studi Literatur

Studi Literatur dalam sebuah penelitian digunakan untuk mempelajari teori-teori yang digunakan dalam mendukung penelitian yang sedang dikerjakan. Teori-teori yang dipelajari yaitu metode *K-nearest neighbor*. Teori-teori tersebut didapat dari karya ilmiah sebelumnya, jurnal, serta buku yang dapat membantu untuk menentukan hama bunga hias sedap malam.

3.1.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini berasal dari BPTP dan beberapa petani tanaman sedap malam di Kota Bangil. Data yang diperoleh dari BPTP tersebut dapat membantu dalam mengidentifikasi jenis hama dan penyakit bunga hias sedap malam. Proses yang dilakukan untuk memperoleh data tentang hama dan penyakit tersebut adalah melalui wawancara. Karena wawancara merupakan salah satu metode yang tepat digunakan dalam pengumpulan data. Wawancara ini dilakukan dengan staff pegawai yang merupakan seorang pakar tanaman hortikultura di kantor BPTP Karang Ploso Kota Malang.

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data untuk mendapatkan informasi secara langsung dari pakarnya. Tujuan dari wawancara dalam penelitian ini adalah untuk memperoleh data tentang hama dan penyakit bunga sedap malam. Dalam penelitian ini proses wawancara bertempat di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur, Jl. Raya Karangploso, Km. 4, Kota Malang dengan pakar yang bersangkutan yaitu Ir Donald Sihombing. Pada proses wawancara tersebut diperoleh data dan informasi tentang hama dan penyakit bunga sedap malam beserta gejala-gejala yang telah diberikan nilai pembobotan oleh seorang pakar seperti pada tabel dibawah ini.

No.	Jenis Hama dan Penyakit	Gejala Yang Muncul																	
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18
1	Kutu Dompok	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Kutu perisai	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
3	Thrips	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
4	Xanthomonas	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
5	Botrytis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0

Tabel 3.1 Aturan jenis penyakit pada tanaman sedap malam

No	Kode	Nama Gejala
1	G1	Terdapat serangga berbentuk oval yang ditutupi oleh lapisan lilin pada pangkal tanaman
2	G2	Permukaan daun tanaman ditutupi lapisan lilin
3	G3	Permukaan daun ditutupi jelaga hitam dan kusam
4	G4	Daun menjadi kerdil
5	G5	Daun tanaman layu dan mengering
6	G6	Tanaman kering dan mati
7	G7	Semut mengkerubuti bagian tanaman yang diserang
8	G8	Terdapat hewan kecil berbentuk langsing pada tanaman
9	G9	Daun muda mengkerut
10	G10	Permukaan daun berwarna keperak-perakan dan kecoklatan
11	G11	Permukaan daun ditemukan bercak coklat kemerahan
12	G12	Bunga berlendir
13	G13	Bunga tidak mekar
14	G14	Bunga menghitam, busuk dan mengering

15	G15	Terdapat serangga berbentuk tempurung pada tanaman
16	G16	Pangkal tanaman berwarna hitam
17	G17	Daun tanaman menggulung dan mengeriting
18	G18	Bercak coklat menyebar pada seluruh permukaan daun tanaman

Tabel 3.2 Gejala hama dan penyakit bunga sedap malam

3.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui apa saja yang diperlukan dalam sistem penentuan hama dan penyakit bunga sedap malam dengan menggunakan metode *K-nearest neighbor*.

Pada bab perancangan sistem ini membahas bagaimana perancangan penerapan *K-nearest neighbor* dalam penentuan hama bunga hias sedap malam dan, langkah-langkah algoritma metode *K-nearest neighbor* serta proses manualisasi dari metode *K-nearest neighbor*.

3.1.3 Implementasi Sistem

Proses implementasi dalam sistem ini dilakukan berdasarkan hasil perancangan sistem. Berikut ini adalah tahapan implementasi sistem, yaitu :

1. Implementasi program. Pembuatan sistem ini menggubakan Bahasa pemrograman *PHP*.
2. Implementasi *database*. Data pada sistem ini disimpan dalam *database MySQL*
3. Implementasi Algoritma berdasarkan hasil Perancangan.
4. Pembuatan antarmuka pengguna (*User Interface*).
5. Penerapan metode *K-nearest neighbor* dalam program yang dibangun menggunakan Bahasa pemrograman.

3.1.4 Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk mengetahui akurasi dari sistem yang dibuat. Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan Variasi nilai K dan variasi data latih. Pengujian ini dilakukan dengan menyediakan data uji penyakit pada bunga sedap malam. Keluaran sistem yang berupa

hasil identifikasi kemudian dibandingkan dengan hasil identifikasi yang telah diberikan oleh pakar.

3.1.5 Penarikan Kesimpulan dan Saran

Pengambilan keputusan dan saran dilakukan setelah tahap perancangan sistem implementasi dan pengujian telah selesai. Penarikan Kesimpulan bertujuan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dijelaskan pada bab pendahuluan. Penulisan saran berguna untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi pada sistem serta memberikan pertimbangan jika ada pengembangan sistem selanjutnya.



BAB 4 PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas tentang perancangan pada sistem "*Identifikasi Hama Penyakit Pada Tanaman Hias Sedap Malam Menggunakan Metode K-nearest neighbor*". Tahapan perancangan sistem bertujuan untuk menjabarkan model informasi yang telah dibuat pada tahapan analisa kebutuhan sistem. Perancangan yang dilakukan adalah perancangan yang untuk seluruh sistem dalam arsitektur identifikasi penyakit bunga sedap malam menggunakan metode *K-nearest neighbor*. Perancangan tersebut meliputi analisa kebutuhan sistem, perancangan untuk sistem antarmuka, proses normalisasi, inialisasi *Fuzzy*, proses *K-nearest neighbor*, perhitungan manual dan proses *algoritma*.

4.1 Analisa Kebutuhan perangkat lunak

Analisa kebutuhan sistem terdiri dari identifikasi pengguna/user yang berinteraksi dengan sistem, kebutuhan masukan, proses dan keluaran sistem. Analisa kebutuhan ditujukan untuk menggambarkan kebutuhan - kebutuhan yang harus tersedia oleh sistem agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Berikut ini adalah kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan sistem *identifikasi hama dan penyakit bunga sedap malam* :

1. Kebutuhan perangkat keras, meliputi computer dan monitor.
2. Kebutuhan perangkat lunak, meliputi sistem operasi windows, browser, basis data Mysql.
3. Kebutuhan data, meliputi data skor pembobotan tiap gejala hama dan penyakit tanaman bunga sedap malam.

4.1.1 Identifikasi Pengguna

Sistem yang dibuat hanya dapat diakses oleh 1 user. Pengguna umum dapat melihat data latih dan informasi dalam sistem dan melakukan identifikasi hama dan penyakit bunga sedap malam menggunakan sistem tanpa harus melakukan login.

4.1.2 Analisa Kebutuhan Masukan

Kebutuhan masukan dari sistem ini diperoleh dari BPTP Jawa Timur. Data masukan dari pakar digunakan sebagai basis pengetahuan dari sistem identifikasi dalam mengidentifikasi hama dan penyakit bunga sedap malam. Data tersebut berupa data gejala hama dan penyakit tanaman bunga sedap malam, data jenis penyakit bunga sedap malam, dan bobot setiap gejala hama dan penyakit bunga sedap malam. Sedangkan data masukan dari pengguna berupa gejala yang tampak pada bunga sedap malam.

4.1.3 Analisa Kebutuhan Proses

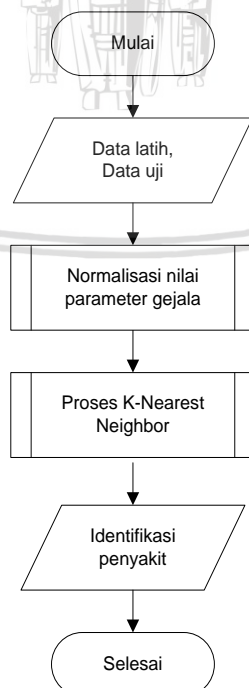
Analisa kebutuhan proses merupakan suatu proses penalaran. Sistem akan melakukan penalaran untuk melakukan identifikasi jenis hama dan penyakit tanaman bunga sedap malam beserta gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Proses pada sistem berupa perhitungan dengan metode *K-nearest neighbor*. Metode digunakan untuk mengidentifikasi jenis hama dan penyakit bunga sedap malam. Penghitungan dimulai dengan menghitung jarak *Euclidean* antara data uji dengan setiap data latih. Hasil perhitungan jarak *Euclidean* akan diurutkan dan diambil k tetangga terdekat untuk proses *K-nearest neighbor*. Proses berikutnya adalah menentukan jenis kelas yang terdapat pada k ketetanggaaan kemudian menentukan nilai keanggotaan setiap data terhadap setiap kelas. Kelas yang memiliki nilai keanggotaan terbesar akan digunakan sebagai kelas dari data uji.

4.1.4 Analisa Kebutuhan Keluaran

Keluaran dari sistem ini adalah hasil identifikasi penyakit bunga sedap malam yang diperoleh dari perhitungan menggunakan metode *K-nearest neighbor*. Hasil identifikasi tersebut berdasarkan fakta gejala yang tampak pada bunga sedap malam dan dimasukkan oleh pengguna kedalam sistem. Hasil keluaran sistem terdiri dari tabel perhitungan *K-nearest neighbor*, jenis penyakit dan informasi tentang saran penanggulangan penyakit tersebut.

4.2.1 Proses Klasifikasi

Pada tahap proses klasifikasi secara umum ini menjelaskan mengenai alur sistem dan pemrosesan data latih dan data uji gejala hama dan penyakit pada bunga sedap malam menggunakan metode *k-neares neighbor*.



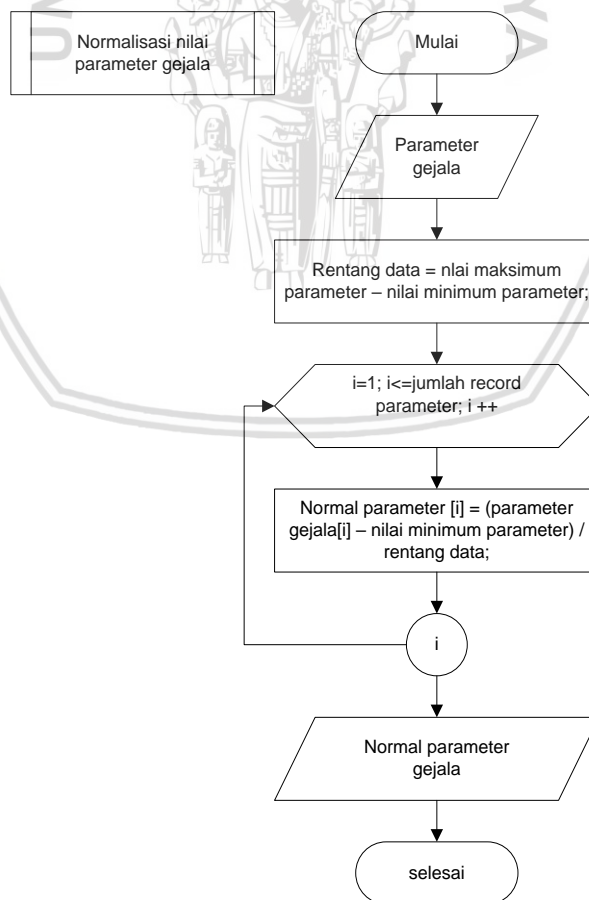
Gambar 4.2 Proses Klasifikasi Secara Umum

Proses klasifikasi menggunakan metode *K-nearest neighbor* terdiri dari dua proses utama yaitu :

1. **Normalisasi nilai parameter gejala**
Proses normalisasi dilakukan terhadap nilai parameter gejala pada data latih maupun data uji. Hal ini bertujuan agar parameter mempunyai skala nilai yang tidak berselisih jauh sehingga klasifikasi yang dilakukan oleh sistem ini dapat berjalan dengan baik.
2. **Proses *K-nearest neighbor***
Pada proses *K-nearest neighbor* dilakukan proses klasifikasi terhadap data uji yang bertujuan untuk dimasukkan kedalam kelas yang sudah ada, yaitu kelas jenis hama dan penyakit. Proses jarak pengklasifikasian menggunakan Euclidean distance antara data uji dengan data latih. Dan untuk langkah selanjutnya mayoritas kelas pada sejumlah k (tetangga terdekat) digunakan untuk menentukan data uji yang masuk dalam salah satu kelas prediksi.

4.2.2 Normalisasi

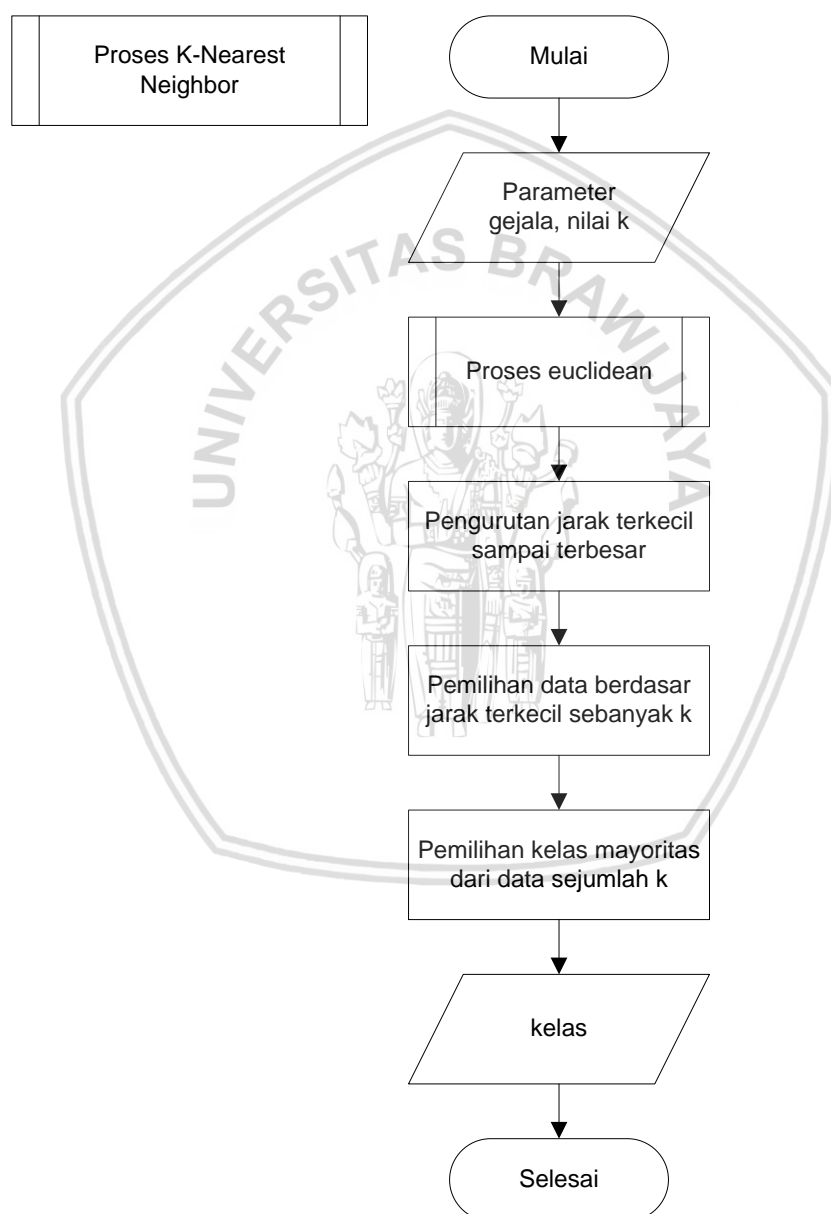
Proses normalisasi merupakan tahap perubahan nilai pada setiap parameter menjadi nilai yang baku dan memiliki standar skala nilai yang tidak berjauhan. Pada proses menormalisasi data ini menggunakan persamaan 2.1.



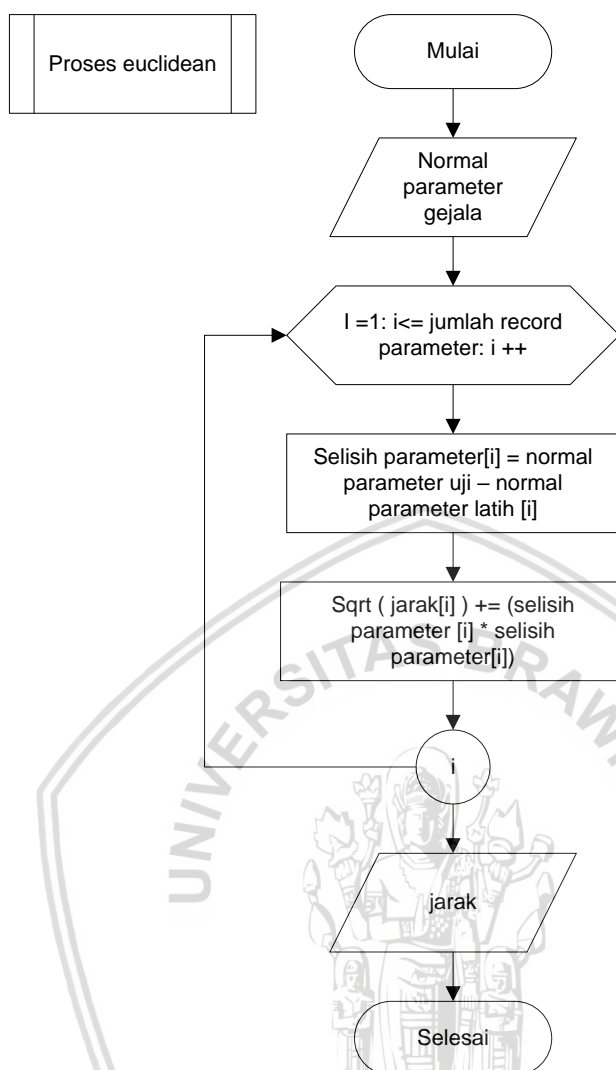
Gambar 4.3 Proses Normalisasi

4.2.3 Proses *K-nearest neighbor*

Proses klasifikasi menggunakan metode *K-nearest neighbor* menempatkan data uji pada salah satu kelas diantara 6 kelas jenis penyakit yang telah ditentukan. Dalam menentukan data kedalam sebuah kelas menggunakan persamaan 2.2 untuk menentukan jarak antara data uji dengan data latih dan kemudian diurutkan mulai dari yang memiliki nilai jarak yang terkecil hingga terbesar. Langkah selanjutnya menentukan nilai k (tetangga terdekat) untuk mencari jumlah mayoritas kelas yang ada pada sejumlah k tersebut.



Gambar 4.4 Proses *K-nearest neighbor*



Gambar 4.5 Proses Euclidean

4.3 Perancangan sistem

Sistem pada penelitian ini adalah sebuah aplikasi android yang dapat mengidentifikasi hama dan penyakit pada bunga sedap malam. Metode *K-nearest neighbor* digunakan untuk menentukan hasil dari diagnose sistem. Permasalahan yang ada dalam penelitian ini berupa gejala-gejala hama dan penyakit yang menyerang tanaman hias buga sedap malam, dari gejala-gejala tersebut kemudian dapat diambil kesimpulan yang berupa *diagnosa* hama dan penyakit yang menyerang tanaman bunga sedap malam.

4.3.1 Perhitungan Manual

Perhitungan manual merupakan gambaran secara umum mengenai perhitungan metode dalam sisitem. Perhitungan manual dibawah ini menggunakan 6 data latih dan 1 data uji.

Tabel 4.3 Data latih hama dan penyakit bunga sedap malam

Data	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	identifikasi
DL1	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0.2	0.2	1	0	0	0	0.5	0	0	0.2	0	P3
DL2	0	0	0	0	0.1	0.75	0.5	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2	0	0	P2
DL3	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0.2	P4
DL4	1	0.2	0.15	0.2	0.5	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P1
DL5	0	0	0	0	0.15	0	0	0.75	0	0	0.5	0.2	0.2	0.2	0.1	0	0	0	P5
DL6	0.1	0	0	0.5	0.5	0.15	0.1	0	0	0	0	0	0.15	0	1	1	0	0	P2
DL7	0.2	0.2	0.15	1	0.5	0.1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P1
DL8	0	0	0	0	0.1	0.15	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0	0	P2
DL9	0	0	0	0.15	0.5	0	0.5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.1	1	P4
DL10	0.15	0	0	0	0.1	0.1	0	1	1	1	0	0	0.75	0	0	0	1	0.5	P3
DL11	1	0.2	0.15	1	0.1	0.1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P1
DL12	0	0.15	0	0	0.1	0	0.5	0.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.2	P4
DL13	0	0	0	0.1	0.5	0.75	0.5	0	0	0	0.75	0	0	0	0.2	1	0.5	0	P2
DL14	0.2	0.2	0.75	0.2	0.1	0.1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P1
DL15	1	0.2	0.15	1	0.5	0.1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P1
DL16	0	0.15	0	0	0.1	0	0	0.75	0	0	0.2	0.1	0	0.5	0	0	0	1	P4
DL17	0	0	0.5	0	0.5	0.75	0.1	0	0	0.75	0	0	0.1	0	1	0.2	0	0	P2
DL18	0.2	0.2	0.75	1	0.5	0.5	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P1
DL19	1	0.2	0.15	1	0.1	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P1
DL20	0	0.5	0	0	0.5	0.15	0.5	0	0	0	0	0.1	0	0	0.2	0.2	0	0	P2

Tabel 4.4 data uji hama dan penyakit bunga sedap malam

Data	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	identifikasi
DL1	0.2	0.2	0.15	1	0.5	0.1	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?

1. Normalisasi data latih

Langkah pertama adalah melakukan normalisasi data latih, yang bertujuan agar nilai dari setiap atribut mempunyai jarak yang tidak berjauhan. Normalisasi dilakukan menggunakan min –max pada persamaan 2.1. Berikut ini adalah proses normalisasi secara manual kita gunakan data pada G01 yang bernilai 45

$$V(x) = 45$$

$$\text{Nilai max} = 45$$

$$\text{Nilai min} = 0$$

$$\text{Range nilai} = \text{nilai max} - \text{nilai min} = 45 - 0 = 45$$

Setelah diketahui nilai max, min dan range kemudian dihitung dengan persamaan 2.1

$$v^1 = \frac{v - \min_A}{\max_A - \min_A}$$

Tabel 4.5 normalisasi data latih dama dan penyakit bunga sedap malam

Data	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18
DL1	0.1	0	0	0	0.133333	0	0	0.2	0.2	1	0	0	0	0.5	0	0	0.2	0
DL2	0	0	0	0	0.133333	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2	0	0
DL3	0	0	0	0	0.133333	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0.2
DL4	1	0.2	0.2	0.2	0.666667	0.133333	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL5	0	0	0	0	0.2	0	0	0.75	0	0	0.5	0.2	0.2	0.2	0.1	0	0	0
DL6	0.1	0	0	0.5	0.666667	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0.15	0	1	1	0	0
DL7	0.2	0.2	0.2	1	0.666667	0.133333	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL8	0	0	0	0	0.133333	0.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0	0
DL9	0	0	0	0.15	0.666667	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.1	1
DL10	0.15	0	0	0	0.133333	0.133333	0	1	1	1	0	0	0.75	0	0	0	1	0.5
DL11	1	0.2	0.2	1	0.133333	0.133333	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL12	0	0.15	0	0	0.133333	0	1	0.1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.2
DL13	0	0	0	0.1	0.666667	1	1	0	0	0	0.75	0	0	0	0.2	1	0.5	0
DL14	0.2	0.2	1	0.2	0.133333	0.133333	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL15	1	0.2	0.2	1	0.666667	0.133333	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL16	0	0.15	0	0	0.133333	0	0	0.75	0	0	0.2	0.1	0	0.5	0	0	0	1
DL17	0	0	0.666667	0	0.666667	1	0.2	0	0	0.75	0	0	0.1	0	1	0.2	0	0
DL18	0.2	0.2	1	1	0.666667	0.666667	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL19	1	0.2	0.2	1	0.133333	0.666667	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL20	0	0.5	0	0	0.666667	0.2	1	0	0	0	0	0.1	0	0	0.2	0.2	0	0

Tabel 4.6 normalisasi data uji hama dan penyakit bunga sedap malam

Data	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18
DL1	0.2	0.2	0.2	1	0.666667	0.133333	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Langkah selanjutnya adalah proses menghitung jarak antar data latih dengan menggunakan *euclidean distance* yang ditunjukkan pada persamaan (2.3). Berikut ini merupakan perhitungan jarak antar data latih.

$$d(x_1, x_2) = \sqrt{\sum_{r=1}^n (a_r(x_1) - a_r(x_2))^2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(1-1)^2 + (0.5-0.5)^2 + (0.5-0.5)^2 + (1-1)^2 + \\
 &\quad (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0.5-0.5)^2 + (0-0)^2 + \\
 &\quad (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + \\
 &\quad (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Proses perhitungan jarak dilanjutkan ke semua data pada data latih menggunakan persamaan (2.3). Hasil perhitungan jarak ditunjukkan pada tabel berikut

Tabel 4.7 Hasil perhitungan jarak *euclidean distance*

Data	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18
DL1	0.01	0.04	0.04	1	0.284444	0.017778	1	0.04	0.04	1	0	0	0	0.25	0	0	0.04	0
DL2	0.04	0.04	0.04	1	0.284444	0.751111	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.04	0	0
DL3	0.04	0.04	0.04	1	0.284444	0.017778	1	0	0	0	0.04	0	0	0	0	0	0	0.04
DL4	0.64	0	0	0.64	0	0	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL5	0.04	0.04	0.04	1	0.217778	0.017778	1	0.5625	0	0	0.25	0.04	0.04	0.04	0.01	0	0	0
DL6	0.01	0.04	0.04	0.25	0	0.004444	0.64	0	0	0	0	0	0.0225	0	1	1	0	0
DL7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL8	0.04	0.04	0.04	1	0.284444	0.004444	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0	0
DL9	0.04	0.04	0.04	0.7225	0	0.017778	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.01	1
DL10	0.0025	0.04	0.04	1	0.284444	0	1	1	1	1	0	0	0.5625	0	0	0	1	0.25
DL11	0.64	0	0	0	0.284444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL12	0.04	0.0025	0.04	1	0.284444	0.017778	0	0.01	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.04
DL13	0.04	0.04	0.04	0.81	0	0.751111	0	0	0	0	0.5625	0	0	0	0.04	1	0.25	0
DL14	0	0	0.64	0.64	0.284444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL15	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL16	0.04	0.0025	0.04	1	0.284444	0.017778	1	0.5625	0	0	0.04	0.01	0	0.25	0	0	0	1
DL17	0.04	0.04	0.217778	1	0	0.751111	0.64	0	0	0.5625	0	0	0.01	0	1	0.04	0	0
DL18	0	0	0.64	0	0	0.284444	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL19	0.64	0	0	0	0.284444	0.284444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL20	0.04	0.09	0.04	1	0	0.004444	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0.04	0.04	0	0

Selanjutnya adalah menjumlahkan nilai total pada tiap-tiap gejala, dan nilai hasil penjumlahan tersebut di proses dengan akar yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini

Tabel 4.8 Hasil perhitungan penjumlahan jarak *euclidean distance*

Data	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	total	akar
DL1	0.01	0.04	0.04	1	0.284444	0.017778	1	0.04	0.04	1	0	0	0	0.25	0	0	0.04	0	3.762222	1.939645
DL2	0.04	0.04	0.04	1	0.284444	0.751111	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.04	0	0	3.195556	1.787612
DL3	0.04	0.04	0.04	1	0.284444	0.017778	1	0	0	0	0.04	0	0	0	0	0	0	0.04	2.502222	1.581841
DL4	0.64	0	0	0.64	0	0	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.92	1.385641
DL5	0.04	0.04	0.04	1	0.217778	0.017778	1	0.5625	0	0	0.25	0.04	0.04	0.04	0.01	0	0	0	3.298056	1.816055
DL6	0.01	0.04	0.04	0.25	0	0.004444	0.64	0	0	0	0	0	0.0225	0	1	1	0	0	3.006944	1.734054
DL7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DL8	0.04	0.04	0.04	1	0.284444	0.004444	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0.04	0	0	1.488889	1.2202

DL9	0.04	0.04	0.04	0.7225	0	0.017778	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0.01	1	2.870278	1.694189
DL10	0.0025	0.04	0.04	1	0.284444	0	1	1	1	1	0	0	0.5625	0	0	0	1	0.25	7.179444	2.679449
DL11	0.64	0	0	0	0.284444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.924444	0.96148
DL12	0.04	0.0025	0.04	1	0.284444	0.017778	0	0.01	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.04	2.434722	1.56036
DL13	0.04	0.04	0.04	0.81	0	0.751111	0	0	0	0	0.5625	0	0	0	0.04	1	0.25	0	3.533611	1.87979
DL14	0	0	0.64	0.64	0.284444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.564444	1.250778
DL15	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.64	0.8
DL16	0.04	0.0025	0.04	1	0.284444	0.017778	1	0.5625	0	0	0.04	0.01	0	0.25	0	0	0	1	4.247222	2.060879
DL17	0.04	0.04	0.217778	1	0	0.751111	0.64	0	0	0.5625	0	0	0.01	0	1	0.04	0	0	4.301389	2.073979
DL18	0	0	0.64	0	0	0.284444	0.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.564444	1.250778
DL19	0.64	0	0	0	0.284444	0.284444	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.208889	1.099495
DL20	0.04	0.09	0.04	1	0	0.004444	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0.04	0.04	0	0	1.264444	1.124475

Selanjutnya adalah perhitungan jarak yang telah diurutkan dari yang terkecil ke yang terbesar berdasarkan penyakit pada tabel dibawah ini

Tabel 4.9 Perhitungan jarak yang telah diurutkan dari yang terkecil

akar	identifikasi
0	P1
0.8	P1
0.96148	P1
1.099495	P1
1.124475	P2
1.2202	P2
1.250778	P1
1.250778	P1
1.385641	P1
1.56036	P4
1.581841	P4
1.694189	P4
1.734054	P2
1.787612	P2
1.816055	P5
1.87979	P2
1.939645	P3
2.060879	P4
2.073979	P2
2.679449	P3

Langkah selanjutnya adalah menentukan k record terdekat dari perhitungan jarak antar data latih , pada contoh perhitungan ini diambil nilai $k=5$, maka diambil 5 k terdekat pada data latih.

Tabel 4.10 K record terdekat

akar	identifikasi
0	P1
0.8	P1
0.96148	P1
1.099495	P1
1.124475	P2
1.2202	P2
1.250778	P1
1.250778	P1
1.385641	P1
1.56036	P4
1.581841	P4
1.694189	P4
1.734054	P2
1.787612	P2
1.816055	P5
1.87979	P2
1.939645	P3
2.060879	P4
2.073979	P2
2.679449	P3

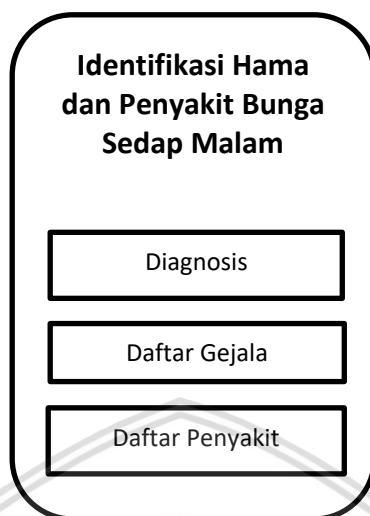
Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil dari identifikasi dihasilkan penyakit jenis 1 yang diambil dari nilai mayoritas nilai $K=5$

4.3.2 Perancangan Antarmuka

Antarmuka sistem merupakan sarana penghubung dan komunikasi antara pengguna dengan sistem. Sistem identifikasi hama dan penyakit tanaman hias sedap malam pada penelitian ini dirancang untuk dapat menampilkan halaman beranda, *diagnosa*, data, dan saran yang diharapkan dapat mempermudah pengguna dalam menggunakannya.

4.3.3 Antarmuka Tampilan Beranda

Pada halaman antarmuka tampilan beranda aplikasi *sistem identifikasi hama dan penyakit tanaman bunga sedap malam* berisi beberapa menu, diantaranya menu *diagnosis*, daftar gejala, dan daftar penyakit. Dimana masing –masing menu tersebut memiliki fungsi sebagai input *diagnose*, informasi daftar gejala penyakit dan informasi daftar jenis hama dan penyakit. Disertai gambar Tanaman hias bunga sedap malam dengan informasinya.



Identifikasi Hama dan Penyakit Bunga Sedap Malam

Diagnosis

Daftar Gejala

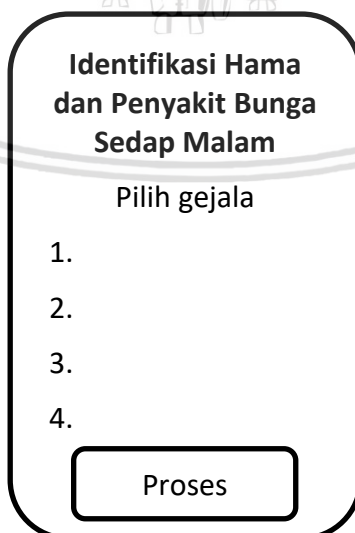
Daftar Penyakit

Gambar 4.11 Perancangan Halaman awal

Keterangan :

1. Tombol diagnosis, berfungsi untuk mendiagnosa penyakit.
2. Tombol daftar gejala, berfungsi untuk menampilkan gejala-gejala hama dan penyakit.
3. Tombol Daftar Penyakit, berfungsi untuk menampilkan jenis-jenis penyakit pada bunga sedap malam.

Setelah melihat tampilan halaman awal, berikutnya akan ditampilkan halaman diagnosis yang berisi tentang gejala-gejala untuk mengidentifikasi hama dan penyakit bunga sedap malam.



Identifikasi Hama dan Penyakit Bunga Sedap Malam

Pilih gejala

1.

2.

3.

4.

Proses

Gambar 4.12 Perancangan antarmuka halaman *diagnose*

Keterangan :

1. 1,2,3,4, merupakan tombol untuk dicentang menurut gejala yang timbul.
2. Tombol proses berfungsi untuk melakukan identifikasi penyakit.

Selanjutnya adalah halaman perancangan antarmuka halaman hasil diagnose yang ditunjukkan pada gambar 4.13 dibawah ini.

Identifikasi Hama dan Penyakit Bunga Sedap Malam

Input gejala :

- 1.
- 2.

Jenis penyakit :

Solusi :

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Gambar 4.13 Perancangan antarmuka halaman hasil *diagnose*

4.4 Implementasi Sistem

Tahap ini merupakan tahap pembentukan sistem. Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan Bahasa pemrograman php dan menggunakan *database MySQL*. Tahapan implementasi sistem adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan Antarmuka (*UI*) pengguna berupa aplikasi *android.apk*
2. Menginputkan data latih dan data uji kedalam database *MySQL* yang digunakan untuk mengolah sistem.
3. Penerapan metode *K-nearest neighbor* dalam program yang dibangun menggunakan Bahasa pemrograman *PHP*.
4. *Output* yang diperoleh berupa hasil *diagnosa* hama dan penyakit bunga sedap malam.

BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan menjelaskan tentang implementasi dari sistem “Identifikasi Hama Dan Penyakit Bunga sedap malam Menggunakan Metode *K-nearest neighbor*”. Implementasi ini meliputi lingkungan implementasi, Implementasi program dan implementasi antarmuka.

5.1 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi ini meliputi lingkungan implementasi perangkat keras dan perangkat lunak. Implementasi pada perangkat keras adalah media yang mendukung dalam pembuatan sistem identifikasi hama dan penyakit bunga sedap malam menggunakan metode *K-nearest neighbor*, dan implementasi pada perangkat lunak yakni aplikasi yang mendukung dalam pembuatan sistem.

5.1.1 Lingkungan Implementasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras dalam pembuatan sistem *Identifikasi hama dan penyakit bunga sedap malam menggunakan metode K-nearest neighbor* terdiri dari komponen yang tertera sebagai berikut :

- Spesifikasi perangkat keras :

Processor intel core i3-4030U CPU 1,9GHz

Memori (RAM) 4.00GB

5.1.2 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak terdiri dari sistem operasi pendukung dalam pembuatan sistem identifikasi hama dan penyakit bunga sedap malam tertera sebagai berikut :

- Spesifikasi perangkat lunak

Sistem Operasi Windows 10 Pro 64-bit

Notepad++

XAMPP Control Panel 3.2.2

5.2 Batasan Implementasi

Batasan implementasi pada pembuatan sistem identifikasi hama dan penyakit bunga sedap malam menggunakan algoritma *K-nearest neighbor* adalah sebagai berikut :

1. sistem yang dibangun berbasis *web apk* dengan menggunakan Bahasa pemrograman *PHP*.

2. Data-data yang digunakan dalam sistem disimpan dalam *database MySQL*, namun didalam sistem ini tidak dapat menambah data gejala dan penyakit baru.
3. *Input* yang diterima oleh sistem berupa gejala-gejala penyakit tanaman sedap malam yang dimasukkan oleh pengguna umum.
4. Metode yang diterapkan dalam proses identifikasi adalah *K-nearest neighbor*
5. *Output* yang diterima oleh pengguna adalah gejala yang *diinputkan*, jenis penyakit dan solusi penanganan.

5.3 Implementasi Program

Implementasi program dalam sistem identifikasi hama dan penyakit bunga sedap malam ini menggunakan algoritma *K-nearest neighbor* yang terdiri dari implementasi proses perhitungan normalisasi data implementasi algoritma *K-nearest neighbor*.

5.3.2 Implementasi Proses Perhitungan Normalisasi Data

Implementasi proses perhitungan normalisasi data dibagi menjadi dua yaitu normalisasi data latih dan data uji yang menggunakan persamaan 2-2. Implementasi proses perhitungan normalisasi data latih ditunjukkan pada source code 5.1 dan implementasi proses perhitungan normalisasi data uji ditunjukkan pada source code 5.2.

```
<?php
    $truncate = mysql_query("TRUNCATE table normal_data_latih"); // Proses perhitungan normalisasi data latih
    $query = 'Select * from data_latih';
    $hasil = mysql_query($query, $conn);
    $id = 1;
    while ($row = mysql_fetch_array($hasil, MYSQL_NUM)) {
        $G1[$id] = $row[1];
        $G3[$id] = $row[3];
        $G7[$id] = $row[7];
        $G8[$id] = $row[8];
        $G15[$id] = $row[15];
        $G16[$id] = $row[16];
        $G18[$id] = $row[18];
        $Diagnosa[$id] = $row[19];
        $id++;
    }
    // mencari nilai minimum dan nilai maksimum dari tiap gejala
    $minG1 = min($G1);
    $minG2 = min($G2);
```

```

$minG2 = min($G2);
$minG8 = min($G8);
$minG9 = min($G9);
$minG10 = min($G10);
$minG11 = min($G11);
$minG12 = min($G12);
$minG16 = min($G16);
$minG17 = min($G17);
$minG18 = min($G18);
$maxG1 = max($G1);
$maxG2 = max($G2);
$maxG7 = max($G7);
$maxG14 = max($G14);
$maxG15 = max($G15);
$maxG16 = max($G16);
$maxG17 = max($G17);
$maxG18 = max($G18);

```

```

for ($i = 1; $i < $id; $i++) { // rumus normalisasi data latih

```

```

    $G1normal[$i] = ($G1[$i] - $minG1) / ($maxG1 - $minG1);

```

```

    $G2normal[$i] = ($G2[$i] - $minG2) / ($maxG2 - $minG2);

```

```

    $G5normal[$i] = ($G5[$i] - $minG5) / ($maxG5 - $minG5);

```

```

    $G6normal[$i] = ($G6[$i] - $minG6) / ($maxG6 - $minG6);

```

```

    $G7normal[$i] = ($G7[$i] - $minG7) / ($maxG7 - $minG7);

```

```

    $G13normal[$i] = ($G13[$i] - $minG13) / ($maxG13 - $minG13);

```

```

    $G14normal[$i] = ($G14[$i] - $minG14) / ($maxG14 - $minG14);

```

```

    $G15normal[$i] = ($G15[$i] - $minG15) / ($maxG15 - $minG15);

```

```

    $G16normal[$i] = ($G16[$i] - $minG16) / ($maxG16 - $minG16);

```

```

        $G17normal[$i] = ($G17[$i] - $minG17) / ($maxG17 - $minG17);

```

```

        $G18normal[$i] = ($G18[$i] - $minG18) / ($maxG18 - $minG18);

```

```

    mysql_query("insert into normal_data_latih (G1, G2, G3, G4,G5,G6, G7, G8, G9, G10,G11,G12, G13, G14, G15, G16,
G17, G18, Diagnosa)

```

```

        values ($G1normal[$i], $G2normal[$i], $G3normal[$i], $G4normal[$i], $G5normal[$i],
$G6normal[$i], $G7normal[$i], $G8normal[$i], $G9normal[$i], $G10normal[$i], $G11normal[$i], $G12normal[$i],
$G13normal[$i], $G14normal[$i], $G15normal[$i], $G16normal[$i], $G17normal[$i], $G18normal[$i], $Diagnosa[$i]);

```

```

    }

```

```

?>

```

```

<?php
//$truncate = mysql_query("Truncate table normal_data_uji");

$query = 'Select * from data_uji';
$hasil = mysql_query($query, $conn);

$id = 1;
while ($row = mysql_fetch_array($hasil, MYSQL_NUM)) {
    $G1[$id] = $row[1];
    $G18[$id] = $row[18];
    $Diagnosa[$id] = $row[19];
    $id++;
}

//          mencari nilai minimum dan maksimum
$minG1 = min($G1);
$maxG18 = max($G18);
for ($i = 1; $i < $id; $i++) { //rumus normalisasi data uji
    $G1normal[$i] = ($G1[$i] - $minG1) / ($maxG1 - $minG1);
    $G16normal[$i] = ($G16[$i] - $minG16) / ($maxG16 - $minG16);
    $G17normal[$i] = ($G17[$i] - $minG17) / ($maxG17 - $minG17);
    $G18normal[$i] = ($G18[$i] - $minG18) / ($maxG18 - $minG18);

    // mysql_query("insert into normal_data_uji (G1, G2, G3, G4,G5,G6, G7, G8, G9, G10,G11,G12, G13, G14, G15, G16,
    G17, G18, Diagnosa)
    // values ($G1normal[$i], $G2normal[$i], $G3normal[$i], $G4normal[$i], $G5normal[$i], $G6normal[$i],
    $G7normal[$i], $G8normal[$i], $G9normal[$i], $G10normal[$i], $G11normal[$i], $G12normal[$i], $G13normal[$i],
    $G14normal[$i], $G15normal[$i], $G16normal[$i], $G17normal[$i], $G18normal[$i], $Diagnosa[$i])");
}
?>

<!--Proses Normalisasi Data input-->

<?php
$truncate = mysql_query("Truncate table normal_data_input");

$query = 'Select * from data_input';
$hasil = mysql_query($query, $conn);

$id = 1;
while ($row = mysql_fetch_array($hasil, MYSQL_NUM)) {
    $G1[$id] = $row[1];
    $G18[$id] = $row[18];
    $id++;
}

//          mencari nilai minimum dan maksimum
$minG1 = min($G1);
$minG2 = min($G2);
$minG3 = min($G3);
$minG4 = min($G4);

```

Source code 5.2 Implementasi proses perhitungan normalisasi data uji

5.3.3 Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor

Implementasi algoritma K-Nearest Neighbor pada permodelan sistem pakar merupakan proses perhitungan jarak data uji terhadap tiap data latih, kemudian jarak diurutkan dari yang terkecil dan diambil sebanyak k data. Implementasi algoritma K-Nearest Neighbor ditunjukkan pada source code 5.4

```
<!--proses perhitungan jarak data uji terhadap data latih-->
<?php
// $truncate = mysql_query("TRUNCATE table jarak");

$query1 = 'Select * from normal_data_latih';
$query2 = 'Select * from normal_data_uji';
$hasil1 = mysql_query($query1, $conn);
$hasil2 = mysql_query($query2, $conn);

$id = 1;
while ($row = mysql_fetch_array($hasil1, MYSQL_NUM)) {
    $G1latih[$id] = $row[1];
    $Diagnoslatih[$id] = $row[19];
    $id++;
}
$id = 1;
while ($row = mysql_fetch_array($hasil2, MYSQL_NUM)) {
    $G1uji[$id] = $row[1];
    $Diagnosauji[$id] = $row[19];
    $id++;
}
for ($i = 1; $i < 189; $i++) {
    $jarak[$i] = sqrt(pow($G1uji[1] - $G1latih[$i], 2) + pow($G2uji[1] - $G2latih[$i], 2) + pow($G3uji[1] - $G3latih[$i], 2) + pow($G4uji[1] - $G4latih[$i], 2) + pow($G5uji[1] - $G5latih[$i], 2) + pow($G6uji[1] - $G6latih[$i], 2) + pow($G7uji[1] - $G7latih[$i], 2) + pow($G8uji[1] - $G8latih[$i], 2) + pow($G9uji[1] - $G9latih[$i], 2) + pow($G10uji[1] - $G10latih[$i], 2) + pow($G11uji[1] - $G11latih[$i], 2) + pow($G12uji[1] - $G12latih[$i], 2) + pow($G13uji[1] - $G13latih[$i], 2) + pow($G14uji[1] - $G14latih[$i], 2) + pow($G15uji[1] - $G15latih[$i], 2) + pow($G16uji[1] - $G16latih[$i], 2) + pow($G17uji[1] - $G17latih[$i], 2) + pow($G18uji[1] - $G18latih[$i], 2));
    if ($i < 17) {
        $diagnosa[$i] = 1;
    } else if ($i > 16 && $i < 33) {
        $diagnosa[$i] = 2;
    } else if ($i > 32 && $i < 49) {
        $diagnosa[$i] = 3;
    } else if ($i > 48 && $i < 65) {
        $diagnosa[$i] = 4;
    } else {
        $diagnosa[$i] = 5;
    }
    // mysql_query("INSERT INTO jarak (hasil_jarak, diagnosa) value($jarak[$i], $diagnosa[$i])");
}
?>
```

```

$Diagnoslatih[$id] = $row[19];

$id++;

}

$id = 1;

while ($row = mysql_fetch_array($hasil2, MYSQL_NUM)) {

    $G1uji[$id] = $row[1];

    $G18uji[$id] = $row[18];

    $id++;

}

for ($i = 1; $i < 289; $i++) {

    $jarak[$i] = sqrt(pow($G1uji[1] - $G1latih[$i], 2) + pow($G2uji[1] - $G2latih[$i], 2) + pow($G3uji[1] - $G3latih[$i], 2) + pow($G4uji[1] - $G4latih[$i], 2) + pow($G5uji[1] - $G5latih[$i], 2) + pow($G6uji[1] - $G6latih[$i], 2) + pow($G7uji[1] - $G7latih[$i], 2) + pow($G8uji[1] - $G8latih[$i], 2) + pow($G9uji[1] - $G9latih[$i], 2) + pow($G10uji[1] - $G10latih[$i], 2) + pow($G11uji[1] - $G11latih[$i], 2) + pow($G12uji[1] - $G12latih[$i], 2) + pow($G13uji[1] - $G13latih[$i], 2) + pow($G14uji[1] - $G14latih[$i], 2) + pow($G15uji[1] - $G15latih[$i], 2) + pow($G16uji[1] - $G16latih[$i], 2) + pow($G17uji[1] - $G17latih[$i], 2) + pow($G18uji[1] - $G18latih[$i], 2));

    if ($i < 17) {

        $diagnosa[$i] = 1;

    } else if ($i > 16 && $i < 33) {

        $diagnosa[$i] = 2;

    } else if ($i > 32 && $i < 49) {

        $diagnosa[$i] = 3;

    } else if ($i > 48 && $i < 65) {

        $diagnosa[$i] = 4;

    } else {

        $diagnosa[$i] = 5;

    }

    mysql_query("INSERT INTO jarak (hasil_jarak, diagnosa) value($jarak[$i], $diagnosa[$i]);");

}

?>

<!--pengurutan jarak uji terhadap latihan-->

<?php

$truncate = mysql_query("TRUNCATE table jarak_urut");

$query = 'Select * from jarak';

$hasil = mysql_query($query, $conn);

$id = 0;

while ($row = mysql_fetch_array($hasil, MYSQL_NUM)) {

    $id_jarak[$id] = $row[0]; // memanggil id_jarak

    $hasil_jarak[$id] = $row[1]; // memanggil hasil jarak

    $target[$id] = $row[2]; // memanggil target jarak

    $id++;

}

$id_j = insertionSort($hasil_jarak);

for ($i = 0; $i < 288; $i++) {

    $id1 [$i] = $id_jarak[$id_j[$i]];

    $jarak [$i] = $hasil_jarak[$id_j[$i]];

    $diagnosa [$i] = $target[$id_j[$i]];

    mysql_query("INSERT INTO jarak_urut (id_jarak, hasil_jarak, diagnosa) values ($id1[$i], $jarak[$i], $diagnosa[$i]);");

}

```



```

<!--pengurutan jarak uji terhadap latih-->

<?php
$truncate = mysql_query("TRUNCATE table jarak_urut");
$query = 'Select * from jarak';
$hasil = mysql_query($query, $conn);

$id = 0;
while ($row = mysql_fetch_array($hasil, MYSQL_NUM)) {
    $id_jarak[$id] = $row[0]; // memanggil id_jarak
    $hasil_jarak[$id] = $row[1]; // memanggil hasil jarak
    $target[$id] = $row[2]; // memanggil target jarak
    $id++;
}
$id_j = insertionSort($hasil_jarak);

for ($i = 0; $i < 288; $i++) {
    $id1 [$i] = $id_jarak[$id_j[$i]];
    $jarak [$i] = $hasil_jarak[$id_j[$i]];
    $diagnosa [$i] = $target[$id_j[$i]];

    mysql_query("INSERT INTO jarak_urut (id_jarak, hasil_jarak, diagnosa) values ($id1[$i], $jarak[$i],
    $diagnosa[$i])");
}
?>

<!--ambil k jarak-->

<?php
$truncate = mysql_query("TRUNCATE table jarak_k");
$query = 'Select * from jarak_urut';
$hasil = mysql_query($query, $conn);

$id = 0;
while ($row = mysql_fetch_array($hasil, MYSQL_NUM)) {
    $datajarak0[$id] = $row[0];
    $datajarak1[$id] = $row[1];
    $datajarak2[$id] = $row[2];
    $datajarak3[$id] = $row[3];
    $id++;
}
for ($i = 0; $i < $k_klasifikasi; $i++) {
    $id_jarak = $datajarak1[$i];
    $hasil_jarak = $datajarak2[$i];
    $diagnosa = $datajarak3[$i];

    mysql_query("INSERT INTO jarak_k (id_jarak, hasil_jarak, diagnosa) values ($id_jarak, $hasil_jarak, $diagnosa)");
}
?>

<!------->

```

Source code 5.4 Implementasi proses algoritma K-NN

5.4 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka merupakan interface antara pengguna dengan sistem untuk melakukan interaksi, antarmuka yang digunakan pada sistem identifikasi hama dan penyakit pada bunga sedap mala mini meliputi halaman awal, halaman diagnose dan halaman hasil diagnose. Berikut penjelasan masing-masing implementasi antarmuka halaman.

5.4.1 Antarmuka Halaman Awal

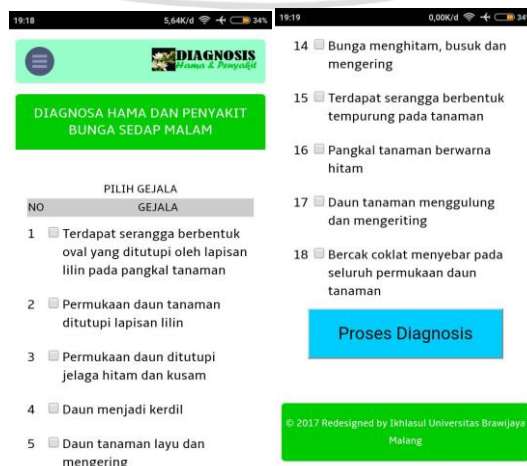
Halaman awal ini merupakan halaman yang akan muncul saat pertama menjalankan sistem. Halaman ini menampilkan beberapa menu, yaitu diagnosis, daftar gejala dan daftar enis penyakit.



Gambar 5.1 Antarmuka halaman awal

5.4.2 Antarmuka Halaman *Diagnosa*

Halaman ini merupakan halaman diagnose yang akan muncul ketika user memilih menu diagnosis untuk melakukan identifikasi jenis hama dan penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan. Implementasi antarmuka halaman diagnosis ditunjukkan pada gambar 5.2 berikut.



Gambar 5.2 Antarmuka halaman *diagnosa*

5.4.3 Antarmuka Halaman Hasil Diagnosis

Halaman hasil diagnosis merupakan halaman yang muncul ketika gejala-gejala telah diinputkan dan memilih menu proses diagnosis. Halaman ini menampilkan hasil *diagnosa* hama dan penyakit dan gejala-gejala yang telah dipilih serta jenis penanganan yang akan disarankan oleh sistem. Implementasi antarmuka halaman hasil diagnosis akan ditunjukkan pada gambar 5.3.



Gambar 5.3 Antarmuka Halaman Hasil *Diagnosa*

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan tentang pengujian dan analisa hasil pengujian pada sistem identifikasi hama dan penyakit tanaman bunga sedap malam menggunakan metode *K-nearest neighbor*. Proses pengujian yang digunakan adalah pengujian akurasi. Pengujian akurasi ini terdiri dari pengujian akurasi terhadap variasi nilai k , dan pengujian pengaruh variasi jumlah data latih terhadap akurasi.

6.1 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi yang akan dilakukan pada sistem identifikasi hama dan penyakit pada tanaman bunga sedap malam dengan metode *k-nearest neighbor* ini adalah pengujian akurasi terhadap variasi nilai K dengan jumlah K yang telah ditentukan.

6.1.1 Pengujian Pengaruh Variasi Nilai K Terhadap Tingkat Akurasi

Pengujian nilai k dilakukan untuk mengetahui nilai akurasi tertinggi yang ada diantara jumlah nilai k yang telah ditentukan. Sehingga hasil pengujian akurasi terhadap variasi nilai k akan digunakan sebagai nilai ketetapan pada proses perhitungan metode *K-nearest neighbor*.

Pada pengujian nilai K yang dimasukkan adalah 5, 10, 15, 20 dengan 288 data latih dan 50 data uji. Berikut adalah hasil pengaruh variasi nilai k terhadap tingkat akurasi.

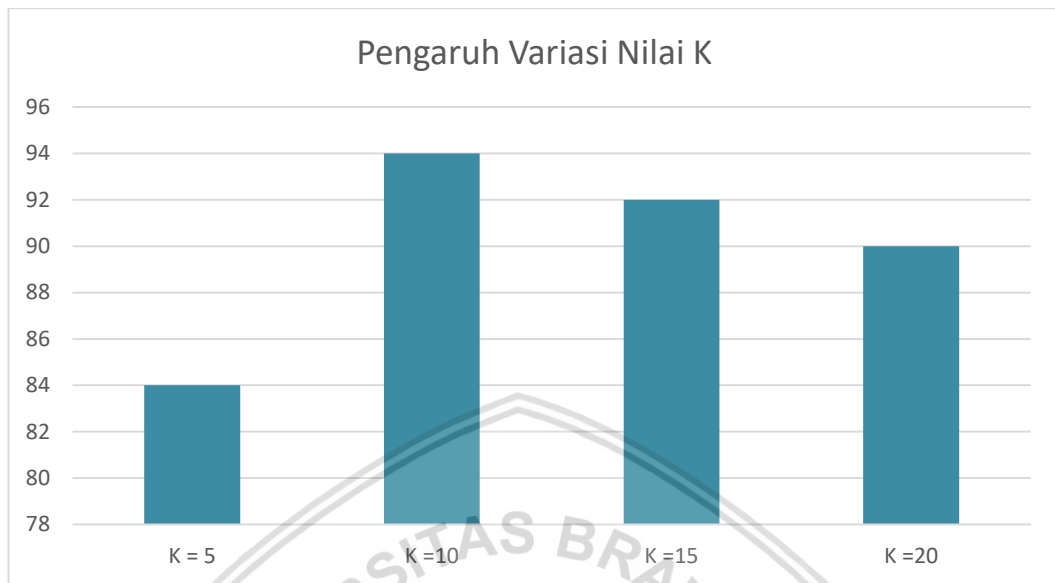
Nilai K	Akurasi (%)
5	86
10	94
15	92
20	90

Tabel 6.1 Pengujian pengaruh variasi nilai k

Pada tabel 6.1 menunjukkan nilai akurasi yang diperoleh dengan menggunakan nilai k yang bervariasi. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, nilai akurasi tertinggi didapat dari nilai $k=10$ yaitu sebesar 94%

6.1.2 Analisis Hasil Pengaruh Variasi Nilai K

Berdasarkan pengujian pengaruh variasi nilai K , dengan jumlah $K=5, 10, 15$ dan 20, nilai akurasi yang didapatkan juga berbeda. Jadi jika nilai K yang digunakan pada tahap pengujian rendah ataupun tinggi, maka hasil akurasi juga ikut bervariasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi nilai k sangat mempengaruhi akurasi dari hasil *diagnosa*. Nilai akurasi tertinggi yang dapat dicapai dari penelitian ini yaitu ketika jumlah $k=10$ dengan hasil akurasi 94%. Karena pada saat menggunakan nilai k dibawah maupun diatas $k=10$ maka nilai akurasinya mengalami penurunan.



Gambar 6.1 Pengujian pengaruh variasi nilai k



BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perancangan, implementasi, dan pengujian pada sistem Identifikasi Hama Dan Penyakit Bunga sedap malam Menggunakan Metode *K-nearest neighbor*, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini, metode *K-nearest neighbor* dapat diterapkan dengan baik untuk membantu mengidentifikasi jenis hama dan penyakit pada tanaman bunga sedap malam.
2. Hasil pengujian akurasi tertinggi dari implementasi algoritma *K-nearest neighbor* dengan 50 data uji dan 288 data latih pada penelitian ini diperoleh angka sebesar 94% dengan nilai $k=15$.
3. Sistem yang telah dibuat memiliki ketepatan hasil diagnosis yang baik dan cukup akurat serta dapat membantu para petani dalam mengidentifikasi jenis hama dan penyakit tanaman bunga sedap malam.

7.2 Saran

Sistem Identifikasi Hama dan Penyakit Bunga Sedap Malam Menggunakan Metode *K-nearest neighbor* masih memiliki banyak kekurangan. Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem yang lebih baik diantaranya melakukan optimasi menggunakan algoritma yang dapat menghasilkan akurasi lebih tinggi, penggunaan user interface yang lebih menarik, serta pemakaian jumlah data penyakit yang seimbang untuk penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainun Zuhrah, N. A. T. W., 2010. Respon Morphologi Tanaman Bunga Sedap Malam Terhadap Pemberian Cholchicine.
- Anggraeni, D., 2015. Sistem Pakar untuk Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Tebu dengan Metode *Fuzzy-AHP*. Skripsi mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya
- Anggraeni, D. R., 2014. Sistem Pakar Penyakit Tuberculosis Pada Anak Berdasarkan Scoring System.
- Arandika, A., 2014. Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor (K-NN) Untuk Klasifikasi Data Wine. Volume 4.
- Kusumadewi, S. & H. P., 2010. Aplikasi logika fuzzy Untuk Pendukung Keputusan.
- Meristika, Y. S., 2013. Perbandingan K-nearest Neighbor dan Fuzzy K-nearest Neighbor pada Diagnosis penyakit Diabetes Melitus.
- Prasetyo, E., 2012. Fuzzy K-Nearest Neighbor In Every Class Untuk Klasifikasi Data.
- Putri, Y. C. M., Atasnina, I. & Yulita, I. N., 2010 Analisis dan Implementasi Teknik *K-nearest neighbor* Pada kasus Imbalance class.
- Sihombing, D W. h. d. , 2008. Budidaya Bunga Sedap Malam Roro Anteng. Tabloid Sinar Tani, 19 November 2008
- Suyati, 2001. Teknologi Pascapanenan uga Sedap Malam.
- Ukmala, S., 2015. Permodelan Sistem Pakar Untuk Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Tomat Menggunakan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor.
- Wikipedia, 2016. *wikipedia*. [Online]
Available at: https://id.wikipedia.org/wiki/Sedap_malam
[Accessed senin maret 2017].
- Wisdarianto, A., 2013. Penerapan Metode *K-nearest neighbor* (FK-NN) Untuk pengklasifikasian Spam Email. Volume 1 no. 6.